

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-235638

(43)Date of publication of application : 13.09.1996

(51)Int.Cl. G11B 7/24
G11B 7/26
G11B 11/10
G11B 11/10

(21)Application number : 07-037023 (71)Applicant : SONY CORP
SONY DISC TECHNOL:KK
(22)Date of filing : 24.02.1995 (72)Inventor : KASHIWAGI TOSHIYUKI
FURUKI MOTOHIRO
FUKUCHI YOSHIJI
YANAGISAWA YOSHINAGA

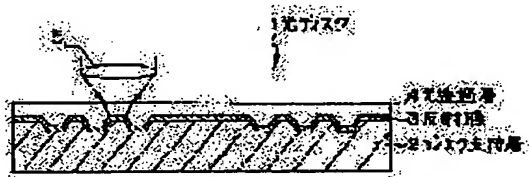
(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an optical recording medium which enables a high-density reproducing operation by a method wherein a light transmitting layer is made thinner than of a substrate which has an information signal part.

CONSTITUTION: A disk support layer 2 which is molded by an injection molding method and carries an information signal is coated with a reflecting film 3. Then, a light transmitting layer 4

which transmits a laser beam is formed to have a small thickness as compared with the support layer 2. When the light transmitting layer 4 is made thinner than the support layer 2 in this manner, it is possible to restrain the generation of the degradation of a reproduced signal due to a coma even when the numerical aperture of an objective lens for a pickup is large, and a high-density reproducing operation can be performed. In addition, the part of the information signal is a magnetic recording film, the light transmitting layer 4 may be an ultraviolet curing resin layer, and the thickness of the light transmitting layer 4 is desirably 0.5mm or lower.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.10.1999

[Date of sending the examiner's decision
of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision of
rejection or application converted
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3241560

[Date of registration] 19.10.2001

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 8 - 2 3 5 6 3 8

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 9 月 13 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 7/24	536	8721-5D	G11B 7/24	536 Z
7/26		8721-5D	7/26	
11/10	521	9075-5D	11/10	521 D
	541	9075-5D		541 A

審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 3 7 0 2 3

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 2 月 2 4 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 1 8 5

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

(71) 出願人 5 9 4 0 6 4 5 2 9

株式会社ソニー・ディスクテクノロジー

神奈川県横浜市保土ヶ谷区神戸町 1 3 4 番地

(72) 発明者 柏木 俊行

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

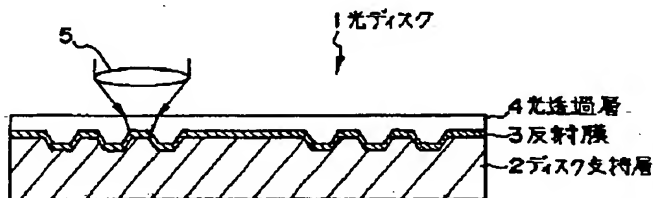
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学記録媒体及びその製造方法

(57) 【要約】

【構成】 射出成形法によって成形ビットが転写される例えばポリカーボネートによるディスク支持層 2 を 1.2 mm の厚みで形成し、このディスク支持層 2 上にスパッタリングによりアルミニウム A1 を約 500 オングストロームの厚みで被着させて反射膜 3 を形成し、さらにその上に約 100 μ m 程の光透過層 4 をスピンコート法で形成してなる。

【効果】 高密度再生を実現できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光が入射する側の面に情報信号部を有する支持層と、

該支持層上に形成され、該支持層に対して小さい厚みの光透過層とを備えたことを特徴とする光学記録媒体。

【請求項 2】 上記支持層と上記光透過層との間に反射膜が形成されたことを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 3】 上記情報信号部は磁気記録膜であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 4】 上記光透過層の厚みが 0.5 mm 以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 5】 上記光透過層の厚みが約 0.1 mm であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 6】 上記光透過層は紫外線硬化樹脂層であることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 7】 上記光透過層は透明の平板であって、透明接着層を介して上記反射層上に設けられることを特徴とする請求項 1 記載の光学記録媒体。

【請求項 8】 基板材料を加熱しながら成形機に注入し、圧縮成形して情報ビットが転写された基板を成形する基板成形工程と、

上記基板成形工程で成形した上記基板に反射膜を形成する反射膜形成工程と、

上記反射膜形成工程で形成した上記反射膜上にレーザ光を透過させる光透過層を上記基板に対して小さい厚みで形成する光透過層形成工程とを有することを特徴とする光学記録媒体の製造方法。

【請求項 9】 上記光透過層形成工程は、紫外線硬化樹脂をスピンコート法で塗布し、硬化させて上記光透過層を形成することを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 10】 上記光透過層形成工程は、光学的に透明で硬い物質を蒸着又はスパッタリングして上記光透過層を形成することを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 11】 上記光透過層形成工程は、ポリカーボネートフィルム又はガラス板を紫外線硬化樹脂を用いて上記反射膜上に付着することにより上記光透過層を形成することを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 12】 上記光透過層の厚みは約 0.1 mm であることを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 13】 上記反射膜形成工程は、上記基板上的情報ビット上に垂直に上記反射膜を形成することを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 14】 上記情報ビットは、上記反射膜形成時の変形を補正するための大きさに形成されることを特徴とする請求項 8 記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 15】 透明樹脂を加熱しながら成形機に注入し、圧縮成形して情報ビットが転写された光透過層を成形する光透過層成形工程と、

上記光透過層成形工程で成形した上記光透過層の上記情報ビット上に反射膜を形成する反射膜形成工程と、

上記反射膜形成工程で形成した上記反射膜を介して上記光透過層を、該光透過層に対して大きい厚みの支持層に接着する支持層接着工程とを有することを特徴とする光学記録媒体の製造方法。

10 【請求項 16】 上記光透過層成形工程は、中心軸の芯出しを上記光透過層成形時に行うことを特徴とする請求項 15 記載の光学記録媒体の製造方法。

【請求項 17】 基板のレーザ光が入射する側の面に磁気記録膜を形成する工程と、

上記磁気記録膜形成工程で形成した上記磁気記録膜上に、上記基板に対して小さい厚みで光透過層を形成する光透過層形成工程とを有することを特徴とする光学記録媒体の製造方法。

20 【請求項 18】 上記光透過層の厚みは約 0.1 mm であることを特徴とする請求項 17 記載の光学記録媒体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光学記録媒体に関し、特に光を透過する光透過層を介してレーザ光が信号記録層に照射され、情報信号の記録及び／又は再生が行われる光学記録媒体及びその製造方法に関する。

【0002】

30 【従来の技術】従来、光学記録媒体の一種である、例えば、光ディスクは、図 14 に示すように、例えば厚さ 1.2 mm の光透過層 51 の一方の面に、情報ビット又は案内溝を刻んで信号記録部が形成され、この信号記録部の外側に反射膜 52、さらに外側に反射膜 52 を保護するための保護膜 53 が塗布された構造となっている。そして、光透過層 51 を透過して、上記情報ビット又は案内溝に、再生ピックアップ用の対物レンズ 54 で集光されたレーザ光が照射される。

40 【0003】この光ディスクの一種である、例えば、コンパクトディスクを製造する工程中の、マスタリング工程後の複製工程では、マスタリング工程で作製されたスタンパが成形機に取り付けられ、次に例えばポリカーボネートのような基板材料の樹脂が加熱されながら成形機に注入され、この樹脂を圧縮成形してビットが基板上に転写される。この基板が光透過層 51 であり、光を透過するので上述したように、アルミニウムを真空蒸着法でコーティングして反射膜 52 が形成され、さらにこの反射膜 52 が劣化しないように、樹脂で覆い固めて保護膜 53 が形成される。

50 【0004】したがって、再生ピックアップ用の対物レンズ 54 側から見ると、例えば 1.2 mm の光透過層 5

1を通して情報ビットに再生用レーザ光が照射され、この光透過層51を介して情報ビットからの反射光が得られ、情報を読み出すことができる。

【0005】ここで、この基板である光透過層51の厚みは、応力や熱、湿度によって生じる変形、特にスキューと呼ばれる傾きと、情報ビット上に集光されるレーザビームの性質、特にコマ収差との関係に敏感である。ディスクのスキューが一定であるとした場合、厚みの薄い光透過層の方が収差の少ないスポットになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、最近では、再生ピックアップ用対物レンズの開口数NAを大きくし、またトラックピッチを小さくして光ディスクの高密度化を促進する状況にある。この場合、上記傾向、すなわち一定のディスクスキューに対するスポットの収差量及びこれによって生ずる再生信号の劣化の度合いが顕著に現れ、現状の1.2mmの光透過層では、ガラス基板等の非常に平で変形しない物質を用いる以外に解決策がなくなる。

【0007】また、上記反射膜を記録材料よりなる記録層に置き換え、光磁気ディスクを考慮した場合、従来は、図15に示すように、光透過層61が例えば1.2mmと厚いので、磁界変調用コイル55からの外部磁界が記録層62上の信号形成に役立たなくなるのを考慮し、磁界変調コイル55を光透過層61とは反対側の保護膜63側、すなわちピックアップ用の対物レンズ56の反対側に設置していた。このため、上記光磁気ディスク60に情報信号を記録／再生する記録再生装置は、装置の小型化が制限されていた。

【0008】本発明は、上記実情に鑑みてなされたものであり、高密度再生を可能とする光学記録媒体及びその製造方法の提供を目的とする。また、光磁気信号の記録／再生に使用される光学記録媒体を考慮する場合には、該光学記録媒体を記録／再生する装置の小型化を図ることができる光学記録媒体の提供を目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明に係る光学記録媒体は、上記課題を解決するため、上記レーザ光を透過させる光透過層の厚みを情報信号部が設けられた基板の厚みに対して小さくする。

【0010】また、本発明に係る光学記録媒体の製造方法は、上記課題を解決するために、基板材料を加熱しながら成形機に注入し、圧縮成形して情報信号が転写された基板を成形する基板成形工程と、上記基板成形工程で成形した上記基板上に反射膜をコーティングする反射膜形成工程と、上記反射膜形成工程で形成した上記反射膜上にレーザ光を透過する光透過層を基板に対して小さい厚みで形成する光透過層形成工程とを有する。

【0011】また、本発明に係る光学記録媒体の製造方法は、上記課題を解決するため、透明樹脂を加熱しながら

ら成形機に注入し、圧縮成形して情報ビットが転写された光透過層を成形する光透過層形成工程と、上記光透過層形成工程で成形した上記光透過層の上記情報ビット上に反射膜を形成する反射膜形成工程と、上記反射膜形成工程で形成した上記反射膜を介して上記光透過層を、該光透過層に対して大きい厚みの支持層に接着する支持層接着工程とを有する。

【0012】また、本発明に係る光学記録媒体の製造方法は、上記課題を解決するため、基板のレーザ光が入射する側の面に磁気記録膜を形成する工程と、上記磁気記録膜形成工程で形成した上記磁気記録膜上に、上記基板に対して小さい厚みで光透過層を形成する光透過層形成工程とを有する。

【0013】

【作用】上記レーザ光を透過させる光透過層の厚みを例えば0.5mm以下のように上記支持層に対して小さくするので、ピックアップ用対物レンズの開口数が大きくてもコマ収差による再生信号の劣化の発生を抑えることができ、高密度再生を可能とする。

【0014】

【実施例】以下、本発明に係る光学記録媒体の製造方法により製造した光学記録媒体を実施例として説明する。

【0015】この実施例は、レーザ光の照射によって生じる反射光の光量変化に応じて情報信号が再生される光ディスクである。以下では、光透過層の厚さが約100μmである光ディスクを第1実施例、光透過層の厚さが0.5mm以下である光ディスクを第2実施例とする。

【0016】先ず、第1実施例の光ディスクについて図1を参照しながら説明する。

【0017】この第1実施例の光ディスク1は、射出成形法によって成形ビットが転写される例えばポリカーボネートによるディスク支持層2が1.2mmの厚みで形成され、このディスク支持層2上にスパッタリングによりアルミニウムA1を約500オングストロームの厚みで被着させて反射膜3が形成され、さらにその上に約100μm程の光透過層4がスピンコート法で形成されている。

【0018】この第1実施例の光ディスク1を製造するには、図2に示すマスター盤作製プロセスと、図3に示す射出成型プロセスと、アルミニウムA1をスパッタして上記反射膜3を形成し、さらにその上にスピンコート法で上記光透過層4を形成する図4に示すようなプロセスが必要となる。

【0019】マスター盤作製プロセスは、図2の(A)に示すガラス原盤6に、図2の(B)に示すようにレジスト7を塗布し、図2の(C)に示すようにレーザ露光してから、図2の(D)に示すように現像処理することによって得られた成形ビット又は案内溝8に、図2の

(E)に示すように無電解メッキ処理を施し、導電性薄膜9を形成したのち、図2の(F)に示すように電解メ

10

20

30

40

50

ッキ処理を施してニッケルNiマスター盤を形成する工程である。このNiマスター盤10は、図2の(G)に示すように、ガラス原盤6から剥離された後、射出成形プロセスに使われる。

【0020】射出成型プロセスは、図3の(A)に示すように、スタンパーとなる上記Niマスター盤10を成形機11内にセットした後、該成形機11内に高温で溶解させたポリカーボネート樹脂を注入し、図3の(B)に示すように圧縮成形して上記ディスク支持層2を形成する工程である。この第1実施例の光ディスク1では、上述したように、ディスク支持層2の厚みを1.2mmとしている。

【0021】次に、上記ディスク支持層2上にアルミニウムA1をスパッタリングにより被着して反射膜3を形成し、さらにこの反射膜3上に光透過層4を形成するプロセスを図4を参照して説明する。先ず、図4の(A)に示すディスク支持層2上に、アルミニウムA1をスパッタ法により約500オングストローム被着させ図4の(B)に示す反射膜3が形成される。

【0022】この反射膜3を形成する際には、図5の(A)に示すように、成形ビットP₁を有する面に垂直に反射膜3を成長させると読み出しビットP₁の形状は成形ビットP₁と同一になる。これは、図5の(B)に示すように、成形ビットP₁と読み出しビットP₁'の形状が不一致になってしまうのを避けるためである。また、図5の(C)に示すように、予めNiマスター盤10に形成される成形ビットP₁'の形状を大きめにしておき、反射膜3による変形を補正しておくようにしてもよい。しかし、この場合は、ディスク全面に均一な反射膜を生成する必要がある。

【0023】次に、図4の(C)に示すように、反射膜3の上にスピコート法により厚さ約100μmの光透過層4が形成される。具体的には、紫外線硬化樹脂であるUVレジンスピコート法で塗布し、UV硬化させて上記光透過層4を形成する。この際、厚さの制御はスピナーの回転数で行えるが、何回かUVレジンの塗布を重ねることにより厚付けも可能となる。

【0024】ここで、光透過層4は、図4の(C)に示すようにではなく、以下の様にして形成してもよい。先ず、非晶質カーボン等のように光学的に透明で硬い物質をスパッタリング等の物理蒸着法や、化学蒸着法により形成してもよい。

【0025】また、ポリカーボネートフィルムやガラス板による光透過層4'をUVレジンを用いて反射膜3上に接着して形成してもよい。この場合、ディスク支持層2を射出成形する際に、図6に示すように、チャッキングのための中心孔27の芯出しを行っておくと、光透過層4'を貼り合わせる際の中心孔27の位置合わせが必要なくなる。

【0026】また、この第1実施例の光ディスクでは、

ディスク支持層2として、ポリカーボネートの射出成型基板を示したが、これは従来のプロセス、装置、材料がそのまま流用できるからである。このため、ディスク支持層2は例えば透過率や複屈折などの光学的特性が要求されず、情報ビット又は案内溝を正確に転写でき機械的強度が十分であればよい。したがって、ディスク支持層2の材質は金属やガラスでもよく、光透過層も含め全体として薄くかつ変形の小さいディスクの製造も可能になる。

【0027】ここで、再生用対物レンズの開口数NA、再生スポットを形成する照射レーザ光の波長λ、スポットサイズΦには、

$$\Phi = 1.22 \times \lambda / NA$$

の関係がある。この式より、開口数NAを大きくすれば、スポットサイズを小さくできることが分かる。したがって、開口数NAの大きいレンズを使用することにより高密度の再生が可能となり、高密度記録のディスクを再生できる。しかし、開口数NAは、スポットサイズ以外にディスクの傾きに対する許容度を決定する。すなわち、ディスクの傾きに対する許容度は、 $\lambda / \{t \cdot (NA)^2\}$ に比例する。ここで、tは光透過層の厚さである。

【0028】一般に、ディスクが傾くと、コマ収差が発生し、波面収差係数Wは、

$$W = 1/2 \cdot t \cdot \{ (N^2 - 1) N^2 \sin \theta \cos \theta \} / (N^2 - \sin^2 \theta)^{3/2} \cdot NA^3$$

となる。ここで、tは光透過層の厚さ、Nは光透過層の屈折率、θは傾き角である。

【0029】例えば、NAを0.45から0.60に変化させたとき、スキューマージンは0.60°から0.25°まで減少してしまう。このマージンを回復させるためには、光透過層を薄くすればよい。従来は、上述したように、光透過層が1.2mmの厚さで形成されていた。このため、対物レンズの開口数NAを大きくするには制限があり、高密度再生を高品質で実現できなかった。

【0030】しかし、この第1実施例の光ディスクによれば、例えばUVレジンスピコート法で塗布することにより、厚さ約100μmの光透過層を形成できるので、この光透過層が形成された光ディスクを用いればピックアップ用対物レンズ5の開口数が大きくてもコマ収差による再生信号の劣化の発生を抑えることができ、高密度再生を可能とする。

【0031】次に、第2実施例の光ディスクについて図7を参照しながら説明する。

【0032】この第2実施例の光ディスク15は、ポリカーボネートを射出成形し情報ビットが転写された0.5mm以下の光透過層16を有している。この光透過層16上にはスパッタ法でアルミニウムA1を約500オングストロームの厚みで被着させて反射膜17が形成さ

れる。そして、この光透過層 1 6 は、上記反射膜 1 7 を介して、機械的強度を備えたディスク支持層 1 8 に、例えば紫外線硬化樹脂 1 9 を使って接着される。この紫外線硬化樹脂 1 9 は、貼り合わせ層を形成する。この貼り合わせ層 1 9 とディスク支持層 1 8 との合計の厚みは、0. 7 mm 以上が望ましい。

【0033】この第 2 実施例の光ディスクを製造するには、図 2 に示すマスター盤作製プロセスと、図 3 に示したのと同じ射出成型プロセスと、アルミニウム A 1 をスパッタして上記反射層 1 7 を形成し、さらにその上に紫

外線硬化樹脂 1 9 によってディスク支持層 1 8 を貼り合わせる図 8 に示すようなプロセスを必要とする。

【0034】マスター盤作製プロセスについては既に図 2 を用いて説明しているので、ここでは省略する。

【0035】射出成型プロセスは、図 3 に示したのと同様に、Ni マスター盤 1 0 を成形機 1 1 内にセットした後、該成形機 1 1 内に高温で溶解させたポリカーボネート樹脂を注入する。しかし、圧縮成形するのは、上記ディスク支持層 1 8 ではなく、光透過層 1 6 である。この光透過層 1 6 は、その厚みを 0. 5 mm としている。なお、この光透過層 1 6 を成形する際に、図 9 の (A) に示すように、チャッキングのための中心孔 2 7 の芯出しを行っておくと、図 9 の (B) に示すように、ディスク支持層 1 8 を貼り合わせる際の中心孔 2 7 の位置合わせが必要無くなる。

【0036】次に、光透過層 1 6 上にアルミニウム A 1 をスパッタ法により被着して反射膜 1 7 を形成し、反射膜 1 7 を介して光透過層 1 6 に機械的強度を備えたディスク支持層 1 8 を接着するプロセスについて説明する。まず、図 8 の (B) に示すように、光透過層 1 6 上に、アルミニウム A 1 をスパッタ法により約 5 0 0 オングストローム被着させ反射膜 1 7 が形成される。次に、図 8 の (C) に示すように、反射膜 1 7 を介して、光透過層 1 6 に紫外線硬化樹脂を用いてディスク支持層 1 8 が貼り合わされる。

【0037】このように、この第 2 実施例の光ディスクでも、厚さ約 0. 5 mm の光透過層が形成されるので、ピックアップ用対物レンズ 2 0 の開口数がある程度大きくてもコマ収差による再生信号の劣化の発生をある程度抑えることができ、高密度再生を可能にできる。また、この第 2 実施例では、予め厚さの決まったディスク支持層 1 8 が紫外線硬化樹脂 1 9 で反射膜 1 7 を介して光透過層 1 6 に接着されているので、製造上の手間を省ける。

【0038】次に、上記反射膜を記録材料よりなる記録層に置き換え、光磁気ディスクを考慮した場合について説明する。すなわち、本発明に係る光学記録媒体を光磁気ディスクとした場合について以下に説明する。以下では、この光磁気ディスクを第 3 実施例とする。

【0039】この第 3 実施例の光磁気ディスクは、上記

第 1 実施例及び第 2 実施例の光ディスクを製造したいずれの方法でも、反射膜の代わりに記録層を形成するようにすれば、製造できる。このため、ここでは製造工程を省略する。

【0040】図 1 0 に示すように、この第 3 実施例の光磁気ディスク 2 1 は、光透過層 2 2 が例えば 0. 1 mm で薄く形成されると、ピックアップ用対物レンズ 2 4 と磁界変調用コイル 2 5 とが同じ方向、すなわち記録層 2 3 とは反対側の光透過層 2 2 側に設置できる。このため、この光磁気ディスクを記録/再生する記録/再生装置の小型化を図ることができる。

【0041】また、本発明に係る光学記録媒体の製造方法によれば、光ディスク及び光磁気ディスクのトータルの厚みを薄くすることができる。このような光ディスクを再生するための再生装置に用いられる再生用ピックアップ装置では、光ディスクが薄くなった分、従来の対物レンズのみを用いた収束系よりも大きな収束系を使用することができる。

【0042】本発明に係る光学記録媒体を再生するための光ピックアップ装置について図 1 1 を参照しながら説明する。この光ピックアップ装置 3 0 は、光源であるレーザダイオード 3 1 からのレーザ光を、グレーティング 3 2 と、偏光ビームスプリッタ 3 3 と、1/4 波長板 3 4 と、コリメータレンズ 3 5 とを介して、対物レンズ系 3 6 に入射させ、該対物レンズ系 3 6 によって光ディスク 2 6 上の信号記録面 2 6 a に照射し、該信号記録面 2 6 a からの戻り光を集光レンズ 4 0 を介して光検出器であるフォトディテクタ 4 1 に導いて、上記情報信号を再生している。

【0043】レーザダイオード 3 1 から出射された直線偏波レーザ光は、グレーティング 3 2 により回折されてから、偏光ビームスプリッタ 3 3 を透過し、1/4 波長板 3 4 に入射する。1/4 波長板 3 4 により上記回折レーザ光は円偏光とされ、コリメータレンズ 3 5 で平行光束とされてから対物レンズ系 3 6 に入射する。

【0044】この対物レンズ系 3 6 は、対物レンズ 3 7 と、補正板 3 8 と、凸レンズである半球状レンズ 3 9 からなり、光ディスク 2 6 の信号記録面 2 6 a 上の点 F にレーザ光を光路差を生じさせずに照射する。ここで、補正板 3 8 は、対物レンズ 3 7 に入射した上記入射レーザ光が該補正板 3 8 から出射した時点でほぼ上記 F 点を中心とする球面波となるように、上記入射レーザ光を補正する。また、半球状レンズ 3 9 は、球面 3 9 a と平面 3 9 b とから構成されており、曲率中心をほぼ点 F に一致させている。

【0045】この対物レンズ系 3 6 の詳細を図 1 2 及び 1 3 に示す。図 1 2 は対物レンズ系 3 6 の断面図であり、図 1 3 は光ディスク 2 6 側から見た対物レンズ系 3 6 の概略図である。

【0046】対物レンズ 3 7 と補正板 3 8 は、鏡筒 4 4

内で固定されており、あらゆる方向に互いに自由度を持つことなく拘束されている。半球状レンズ 3 9 は、スライダ 4 2 に固定されている。このスライダ 4 2 と鏡筒 4 4 は、板バネ 4 3 によって結合され、光ディスク 2 6 の板厚方向に関しての並進自由度と、光ディスク 2 6 の傾きに追従する傾きに関する自由度とを持っている。スライダ 4 2 のスライド面 4 2 a が光ディスク 2 6 の光入射面 2 6 b に摺動するように、該スライダ 4 2 は板バネ 4 3 によって光ディスク 2 6 に押しつけられている。このとき、板バネ 4 3 は、対物レンズ 3 7 と半球状レンズ 3 9 に光入射面 2 6 b に平行な方向に関しての位置ずれを生じさせないように、該光入射面 2 6 b に平行な方向に関しての並進自由度を持ち合わせていない。また、スライダ 4 2 のスライド面 4 2 a と、半球状レンズ 3 9 の平面 3 9 b は、ほぼ平行であり、半球状レンズ 3 9 が光ディスク 2 6 と接触しない範囲でほぼ同一面に配置されている。実際には、半球状レンズ 3 9 の平面 3 9 b とスライダ 4 2 のスライド面 4 2 a には、数 μm 程の差を持たせている。

【0047】この対物レンズ系 3 6 の動作を以下に説明する。

【0048】対物レンズ 3 7 に入射した上記レーザ光は、該対物レンズ 3 7 によって収束され、補正板 3 8 に達する。補正板 3 8 は、収束されたレーザ光が該補正板 3 8 から出射した時点で点 F を中心とする球面波となる様に板厚、屈折率が予め設定されている。半球状レンズ 3 9 は、上述したように、曲率中心をほぼ点 F に一致させている。また、光ディスク 2 6 と半球状レンズ 3 9 の屈折率は、予めほぼ同一に設定されている。このため、補正板 3 8 を出射したレーザ光は、半球状レンズ 3 9 の球面 3 9 a に垂直入射し、点 F を中心とする球面波になるように点 F に集光する。

【0049】ここで、対物レンズ 3 7 は、最小スポット S_{min} から対物レンズ見込む角度を θ とすると、開口数 $NA = \sin \theta$ となる。そして、半球状レンズ 3 9 と光ディスク 2 6 の屈折率を N とすると、対物レンズ系 3 6 の開口数 NA は、 $N \sin \theta$ となる。したがって、この対物レンズ系 3 6 を用いることにより、得られるスポット径は、対物レンズ 3 7 で得られるスポット径の $1/N$ 倍となり、光ディスク 2 6 の再生密度を増大することができる。

【0050】次に、対物レンズ 3 7 の光軸 L に対して光ディスク 2 6 が傾いたときの、この対物レンズ系 3 6 の動作を説明する。

【0051】光軸 L に対して光ディスク 2 6 が傾いても、板バネ 4 3 がスライダ 4 2 のスライド面 4 2 a を光ディスク 2 6 の光入射面 2 6 b に摺接させるので、半球状レンズ 3 9 の曲率中心が対物レンズ 3 7 の光軸 L 上にほぼ一致する。このため、補正板 3 8 を出射したレーザ光は、半球状レンズ 3 9 の球面 3 9 a に垂直入射する

ことになり、各光路に差を生じさせない。このため、コマ収差は、対物レンズ系の開口数 $N \sin \theta$ に係わらず発生しない。

【0052】したがって、本発明に係る光学記録媒体を用いれば、図 1 1 に示すような光ピックアップ装置 3 0 を用いることができ、さらに、高密度再生を可能にできる。また、光ディスク装置 3 0 を用いれば、上記光学記録媒体の製造時の反り及び吸湿による反りの許容値を大きくすることができ、製造上の部留り、ディスク材料の選択自由度を増大することができる。また、光ディスクドライブにおいて光軸とディスク取り付け面の直角度の許容値、ピックアップの送り精度の許容値を大きくすることもでき、光ディスクドライブのコスト低減を図ることもできる。

【0053】なお、本発明に係る光学記録媒体及びその製造方法は、上記第 1 乃至第 3 実施例に示した光ディスク及び光磁気ディスク及びその製造方法にとどまらず、上記光透過層及び信号層がディスク支持層の両面に設けられるような両面タイプの光学記録媒体及びその製造方法に適用されてもよい。

【0054】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光学記録媒体及びその製造方法によれば、光を透過する光透過層の厚みを、例えば 0.5 mm 以下のように、ディスク支持層よりも薄くするので、高密度再生を可能とする。また、光磁気信号の記録／再生に使用される光学記録媒体を考慮すると、磁界変調コイルとピックアップとを光透過層側に配置できるので、該光学記録媒体を記録／再生する装置の小型化を図れる。

【0055】さらに、高 NA 化を図れる光ピックアップ装置を用いることができるので、一層の高密度記録再生化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る光学記録媒体の第 1 実施例の光ディスクの構造を示す構造図である。

【図 2】図 1 に示した第 1 実施例の光ディスクの製造工程の内のマスター盤作成プロセスを示す図である。

【図 3】上記第 1 実施例の光ディスクの製造工程の内の射出成形プロセスを示す図である。

【図 4】上記第 1 実施例の光ディスクの製造工程の内の反射膜形成と、光透過層形成のプロセスを示す図である。

【図 5】上記第 1 実施例の光ディスクの製造工程の内の反射膜形成プロセスを説明するための図である。

【図 6】ディスク支持層に光透過層を貼り合わせる際の中心孔の芯だしを説明するための図である。

【図 7】本発明に係る光学記録媒体の第 2 実施例の光ディスクの構造を示す構造図である。

【図 8】図 7 に示した第 2 実施例の光ディスクの製造工程の内の反射膜形成と、ディスク支持層形成のプロセス

を示す図である。

【図 9】上記第 2 実施例の光ディスクの製造工程の内の光透過層の形成工程での中心孔の芯出しを説明するための図である。

【図 10】本発明に係る光学記録媒体の第 3 実施例の光磁気ディスクを説明するための図である。

【図 11】本発明に係る光学記録媒体を再生する際に使用できる光ピックアップ装置の概略構成図である。

【図 12】図 11 に示した光ピックアップ装置の対物レンズ系の断面図である。

【図 13】図 12 に示した対物レンズ系の平面図であ

る。

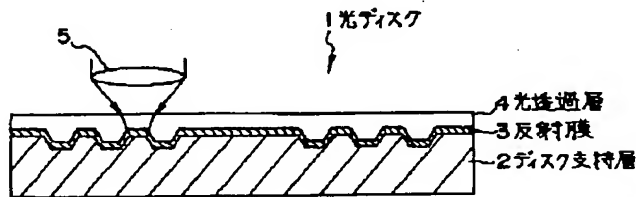
【図 14】従来の光学記録媒体の構造を示す構造図である。

【図 15】従来の光磁気ディスクを説明するための図である。

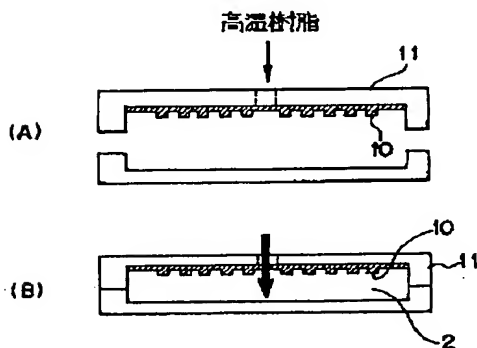
【符号の説明】

- 1 光ディスク
- 2 ディスク支持層
- 3 反射膜
- 4 光透過層
- 5 再生ピックアップ用対物レンズ

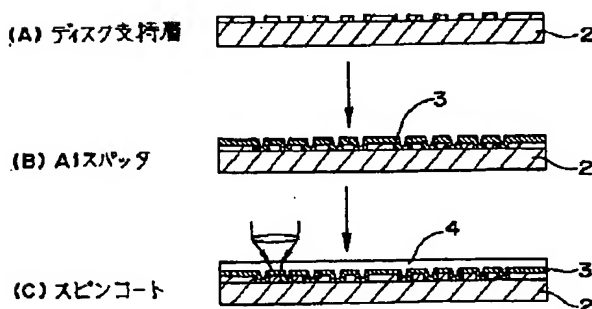
【図 1】



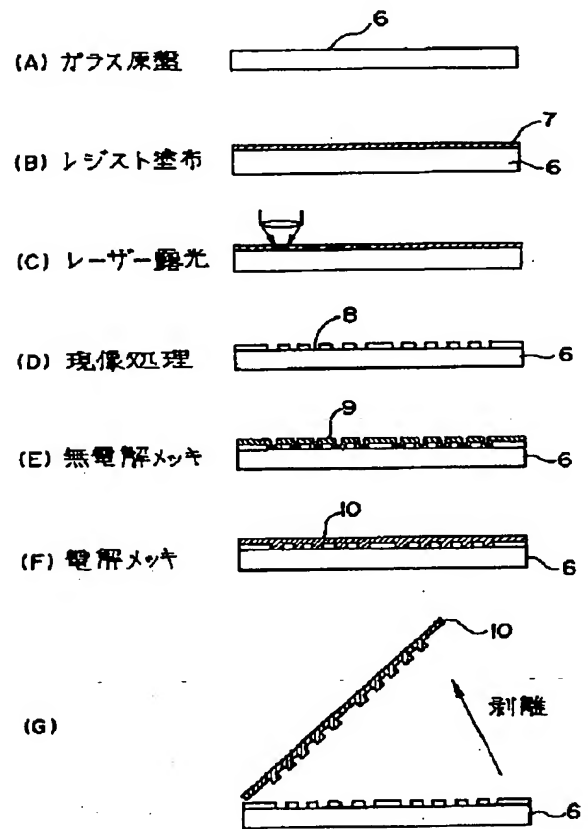
【図 3】



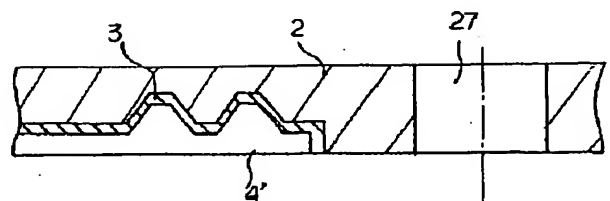
【図 4】



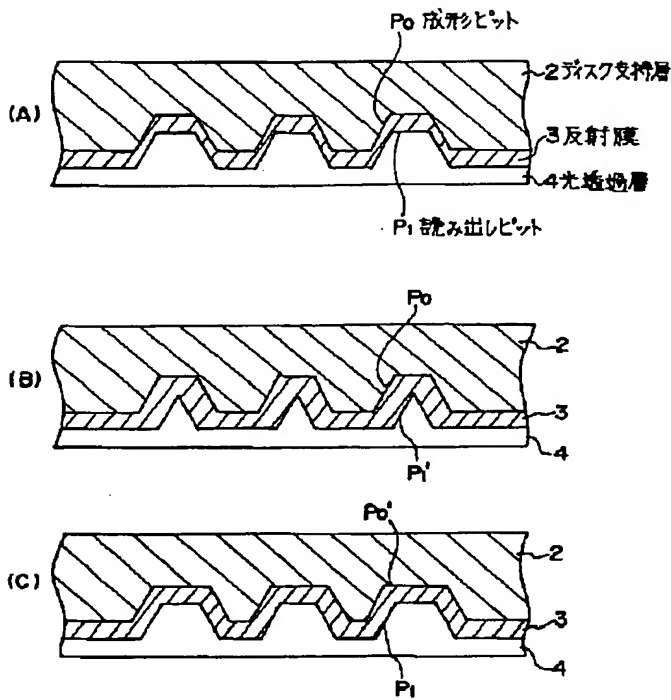
【図 2】



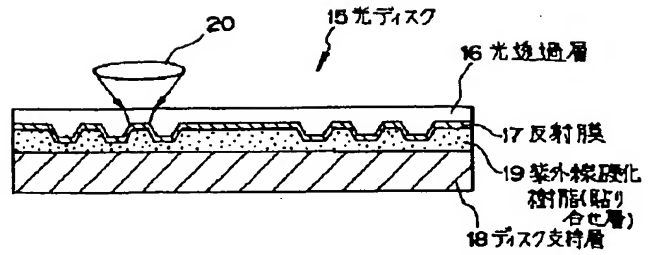
【図 6】



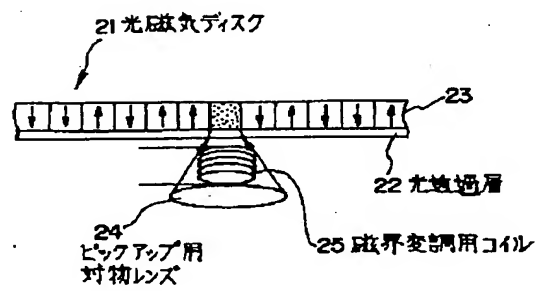
【図 5】



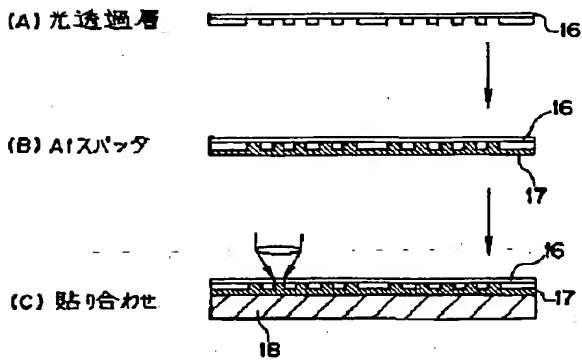
【図 7】



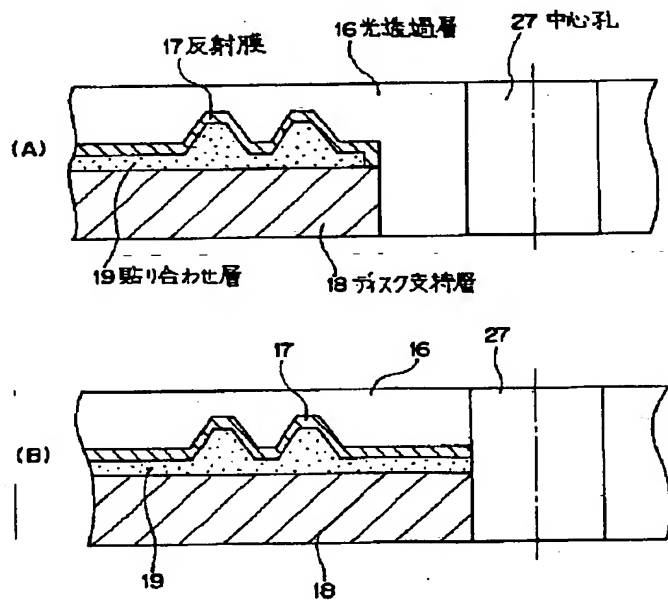
【図 10】



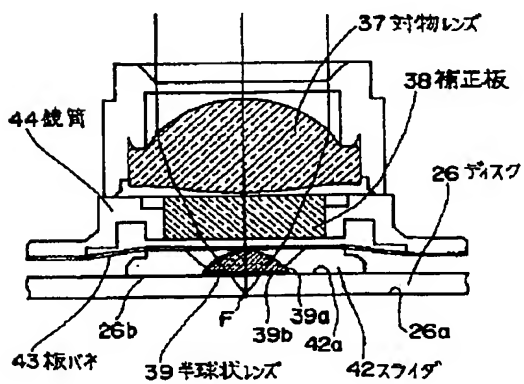
【図 8】



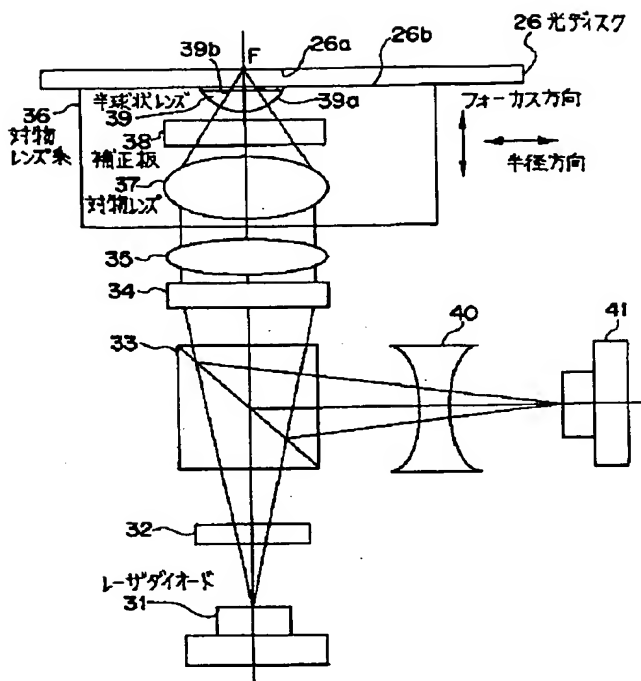
【図 9】



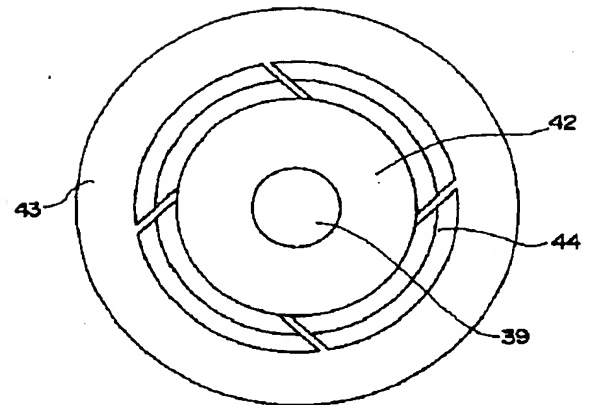
【図 12】



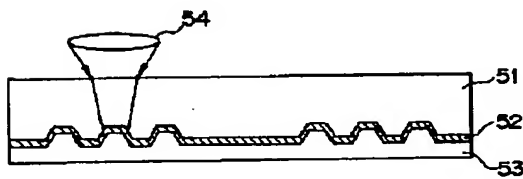
【図 1 1】



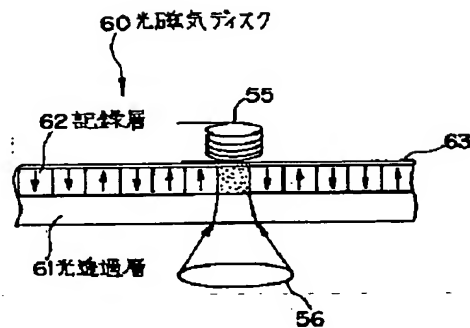
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

(72) 発明者 古木 基裕
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ
ニー株式会社内

(72) 発明者 福地 祥次
横浜市保土ケ谷区神戸町 1 3 4 番地 株式
会社ソニー・ディスクテクノロジー内

(72) 発明者 柳沢 吉長
横浜市保土ケ谷区神戸町 1 3 4 番地 株式
会社ソニー・ディスクテクノロジー内